

УДК 519.254

О. В. Верба, Т. А. Зайцева, О. О. Марченко

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара***АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ОБЛІКУ РУХУ
КОНТИНГЕНТУ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ДНІПРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА**

Розглянуто проблему автоматизації обліку руху здобувачів вищої освіти Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара. Розроблена автоматизована система для обліку та прогнозування контингенту студентів.

Ключові слова: інформаційні технології; інформаційні системи; бази даних; контингент студентів; прогнозування контингенту студентів; облік студентів; мова C#.

Рассмотрена проблема автоматизации учета движения соискателей высшего образования Днепропетровского национального университета имени Олеся Гончара. Разработана автоматизированная система для учета и прогнозирования контингента студентов.

Ключевые слова: информационные технологии; информационные системы; контингент студентов; прогнозирование контингента студентов; учет студентов; язык C#.

The problem of automation of the accounting process of movement of higher education seekers at Oles Honchar Dnipro National University was reviewed. In higher education institutions great attention is being paid to the problems of the management of the students contingent. Since accounting and monitoring of the of students contingent belong to the main tasks of the higher education institutions, nowadays the task of automating the processing of large volumes of information is acquired when analyzing the movement of students contingent who are studying with the relevant educational training programs to ensure the operational formation of the appropriate managing decisions based on the results of the analysis. An automated system of the calculation and forecasting of students contingent, accounting, recruitment and graduation quotes as well as the information system solving problems connected to this was developed. The automated system of the calculation and the forecasting of the students contingent, the program implementation of which the using the C# programming language was carried out in the development environment of Visual Studio 2017 and the document-oriented database MongoDB were tested

©Верба О. В., Зайцева Т. А., Марченко О. О., 2018

and showed very good results. MongoDB's document model is simple for developers to learn and use, while still providing all the capabilities needed to meet the most complex requirements at any scale. MongoDB is free and open-source. The application has the following features: viewing and editing the contingent of students in specialties (specializations) and educational programs; viewing and editing student admission and graduation plans; reporting of contingent changes; calculation of the number of rates of scientific and pedagogical workers for general and special funds; The results of this work will be used in the training division of DNU for document management. All functions of this application correspond to the study needs of the Oles Gonchar Dniprovsky National University. Currently, the new functionality is being added to the software product to meet the reporting needs of the University.

Key words: *information technologies; information systems; students contingent; forecasting of students contingent; accounting of students contingent; C#.*

Вступ. Сьогодні питання інформатизації суспільства стає все більш актуальне. Низка законів України, Указів Президента України, Постанов КМУ про інформатизацію суспільства демонструють увагу до цього питання в нашій країні. Саме вища освіта як основне джерело інтелектуальних ресурсів країни повинна визначати основні напрямки розвитку в цій області.

Система вищої освіти удосконалюється під впливом історичних, політичних, соціально-економічних, географічних, демографічних, міжнародних чинників, функціонування якої на загально-державному та регіональному рівнях регламентується законами України «Про освіту», «Про вищу освіту» та іншими нормативно-правовими актами і спрямовується на підвищення інтелектуального потенціалу держави та забезпечення громадянам права доступу до здобуття якісної вищої освіти в контексті інтеграції у європейський та світовий освітній простір [9].

У закладах вищої освіти велика увага приділяється проблемам управління контингентом здобувачів вищої освіти. Оскільки облік та моніторинг контингенту студентів є однією з основних ланок роботи навчального відділу закладу вищої освіти, то на сьогодні актуальності набуває задача автоматизації обробки великих обсягів інформації при аналізі руху контингенту студентів, які навчаються за відповідними освітніми програмами підготовки фахівців Це стає дедалі все більш необхідним для забезпечення оперативного формування відповідних управлінських рішень за результатами проведеного аналізу.

Аналіз досліджень та публікацій. Існує багато публікацій про автоматизацію управління закладами вищої освіти, про планування змін контингенту студентів, аналіз та прогноз кількості здобувачів

вищої освіти та інші [1, 5, 6, 7, 10]. Проводяться дослідження та розробляються комплекси економіко-математичних моделей аналізу та прогнозування руху контингенту студентів закладу вищої освіти для вдосконалення інструментарію підтримки прийняття ефективних управлінських рішень [8, 10]. Проводяться дослідження механізмів управління та аналізу бізнес-інформації у закладі вищої освіти за допомогою найсучасніших технологій, представлена інформаційно-аналітична система (ІАС) «Університет» для управління закладом вищої освіти.

В той же час питання економіко-математичного моделювання і автоматизації процесів управління рухом контингенту студентів закладів вищої освіти поки що досліджені не сповна [7].

Серед актуальних програмних забезпечень для автоматизації управління закладом вищої освіти, планування змін контингенту студентів, аналізу та прогнозу кількості студентів на українському ринку інформаційних послуг представлені: ІАС «Університет» [10], програмний комплекс «Автоматизована система управління навчальним закладом» [1], програмне забезпечення ПП «Політек-СОФТ» [8].

Постановка задачі. Необхідно розробити модель процесу руху контингенту студентів для обліку та прогнозування переміщення, підрахування набору і втрат; формування інформаційної системи в межах наявної в навчальному відділі університету інформаційної системи.

Задля цього необхідні наступні кроки:

- проведення аналізу предметної області, виявлення основних бізнес-процесів обліку руху контингенту студентів, функціональних зв'язків між ними, виконання аналізу документообігу;
- розробка комплексу інформаційних моделей системи обліку руху контингенту, які дозволять відобразити структуру та функції інформаційної системи, зменшити витрати на її розробку, модернізацію та модифікацію;
- проектування та розробка інформаційної системи, що вирішує завдання обліку руху контингенту здобувачів вищої освіти.

Необхідно програмно реалізувати автоматизовану інформаційну систему для організації та управління документацією щодо руху студентського контингенту Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

В підсумку необхідно:

- побудувати інформаційну модель студентського контингенту за структурними навчальними підрозділами університету;

- створити базу даних для збереження інформації, яка буде задовольняти вимогам моделі, та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для оновлення та аналізу даних працівниками навчального відділу університету;

- створити компактне, зручне та просте у використанні програмне забезпечення для обробки та аналізу руху студентського контингенту навчальним відділом Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара за допомогою мови програмування C# у середовищі розробки Visual Studio 2017 та документо-орієнтованої бази даних MongoDB.

Основний матеріал та результати досліджень. Освітній процес – це інтелектуальна, творча діяльність у сфері вищої освіти і науки, що провадиться у закладі вищої освіти (науковій установі) через систему науково-методичних і педагогічних заходів та спрямована на передачу, засвоєння, примноження і використання знань, умінь та інших компетентностей у осіб, які навчаються, а також на формування гармонійно розвиненої особистості [3].

Розглянемо процес формування контингенту студентів:

1. Щорічно на початку календарного року на основі аналізу плинності контингенту студентів попередніх років та минулорічного прийому здобувачів вищої освіти університет розробляє проектні показники плану прийому та випуску за державним замовленням відповідно до нормативних актів та внутрішніх розпоряджень. Одночасно університет здійснює розрахунок прогнозованих показників кількості ставок науково-педагогічних працівників.

2. Відповідні проектні показники надають до Міністерства освіти і науки України (МОНУ), де вони підлягають корегуванню та на засіданні конкурсної комісії МОНУ з відбору виконавців державного замовлення затверджують планові показники державного замовлення за кожною спеціальністю університету.

3. На сайті МОНУ опубліковують рішення конкурсної комісії МОНУ з відбору виконавців державного замовлення.

4. Під час вступної кампанії на рейтинговій основі на навчання приймаються абітурієнти. Спочатку заповнюють місця державного замовлення, які визначені МОНУ, після чього здійснюють прийом на навчання за кошти фізичних та юридичних осіб. Для більш точного розрахунку прогнозованого значення контингенту студентів необхідно аналізувати плани прийому та випуску минулих років, тобто зберігати

дані за певний проміжок часу.

До структури засобів, здатних розв'язати задачу обліку та моніторингу контингенту студентів, повинні входити такі модулі:

- модуль бази даних (БД), що призначений для зберігання, редагування та видалення інформації;

- модуль контролю за введенням та редагуванням даних, що виконує функцію забезпечення доступу до інформації про контингент студентів;

- модуль аналізу даних, що виконує контроль за виконанням ліцензійних умов та плану МОНУ;

- модуль виведення даних, що виконує аналіз даних щодо вхідної інформації про контингент студентів.

Можна виділити наступні етапи формування контингенту для поточного навчального року (рис. 1):

- вибір наявного факультету або створення нового;
- вибір наявної спеціальності або створення нової;
- вибір наявної спеціалізації або створення нової;
- вибір наявної освітньої програми або створення нової;
- редагування даних контингенту;
- формування звіту про контингент.

Традиційно, якщо структура даних ієрархічна, то застосовується реляційна база даних. Проте є й нереляційна база даних (NoSQL), що також працює з ієрархічними структурами. Такі нереляційні бази даних називають документ-орієнтованими. В їхній основі лежать сховища документів (document store), що мають структуру дерева чи лісу.

Документи організовують колекції. Колекції являють собою аналог таблиць у реляційних СКБД, проте колекції можуть містити інші колекції. Але для більш ефективного індексування краще об'єднувати в колекцію документи зі схожою структурою.

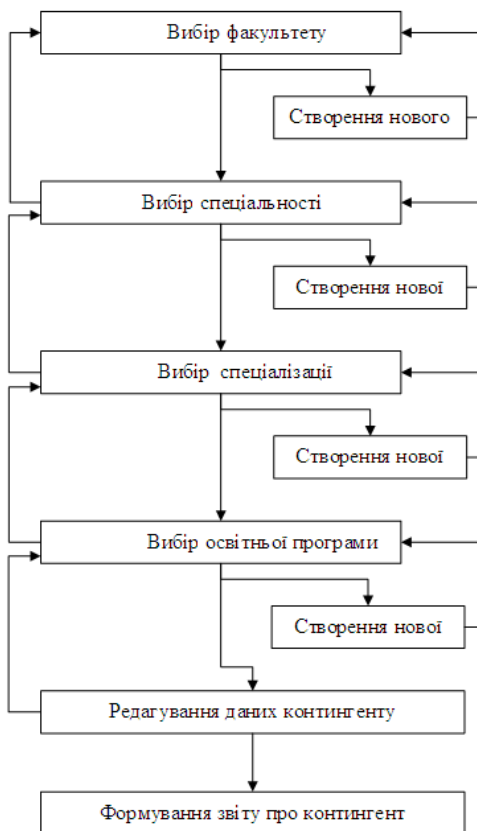


Рисунок 1 – Схема роботи з контингентом

Для роботи з колекцією факультетів виконуємо такі операції над сховищем: намагаємося знайти колекцію за ім'ям та типом даних; якщо такої колекції не знайдено, вона буде створена, а в іншому випадку отримуємо шукану колекцію із документами заданого типу. Синтаксис операції:

– `GetCollection<Faculty>("faculties")`, де `Faculty` – це тип документу, причому тип `Faculty` має походити від типу `BsonDocument`, а `"faculties"` – це ім'я колекції у базі даних. Цей метод зчитування даних використовується кожного разу при переході на вікно факультетів. Аналогічно – при переході на вікно спеціальностей, спеціалізацій,

освітніх програм та контингенту. Якщо зчитування виконується вперше, тоді колекція буде створена.

– Для створення нового факультету або факультетів у колекції, де факультет – це один документ або перелік документів, що походять від типу `BsonDocument`.

`faculties.Insert(faculty.Id, faculty)`, де `faculties` – це колекція факультетів, а `faculty` – це модель даних для факультетів типу `IDataFaculty`.

Аналогічно – для створення нової спеціалізації, спеціальності, освітньої програми.

– Для виконання внесення змін про контингент даної освітньої програми використовується операція:

`contingent.Update(contingentData.Id, contingentData)`, де `contingent` – це колекція контингентів, а `contingentData` – це оновлений документ типу `IDataContingent`.

– Метод для знаходження документів у колекції потрібен при формування звіту з факультетами, де у якості аргументу вказується умова для вибірки тільки факультетів даного навчального року:

`faculties.Find(f => f.EducationalYear.Equals(key))`, де `faculties` – це колекція факультетів, а `key` – це шуканий навчальний рік.

`f => f.EducationalYear.Equals(key)` означає, що результатом роботи зчитування буде колекція, що задовольняє умові, де `key` дорівнює навчальному року, що записаний у документі факультету. Метод для зчитування усіх документів у колекції використовується при формуванні звітів, наприклад, при формуванні звіту за контингентом наступним чином: `contingent.FindAll()`, що повертає усі документи типу `IDataContingent`. Компоненти розробленого продукту представлені на рис. 2.

Інтерфейс програми має вигляд, представлений на рис. 3.

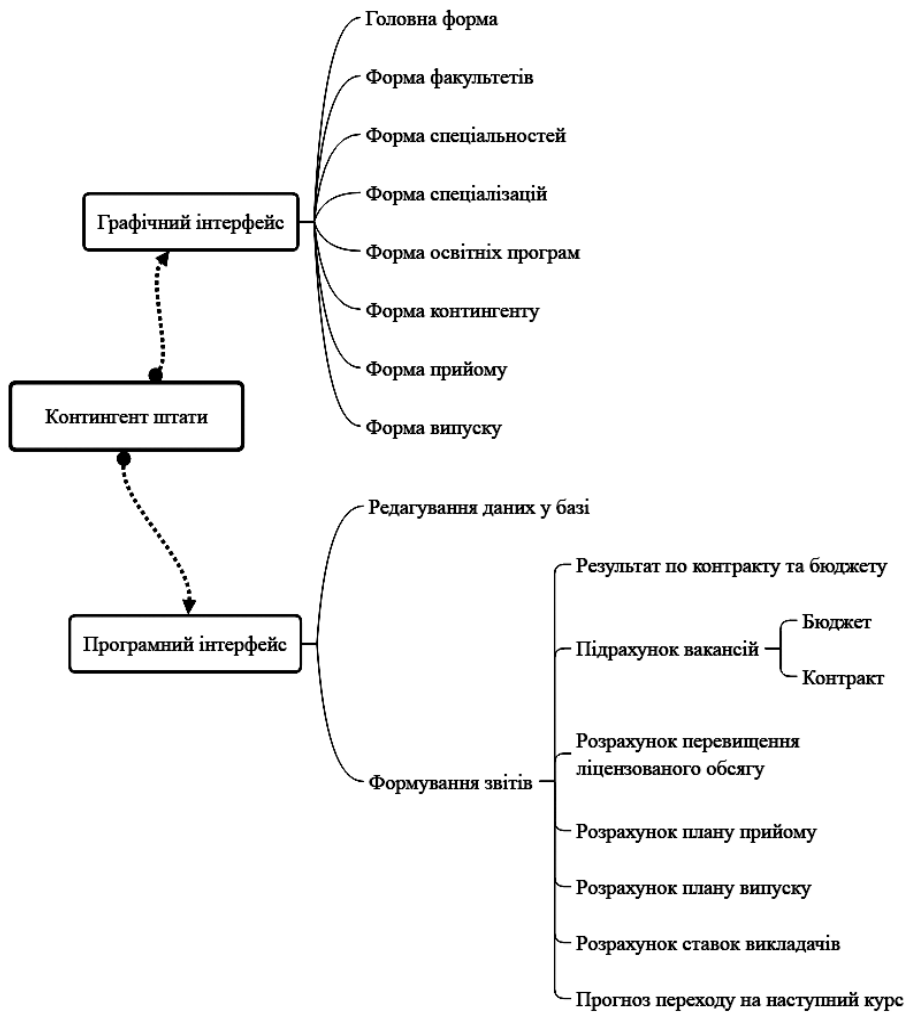


Рисунок 2 – Модель GUI та API

Контингент штату

Редагувати:

Контингент Нормативи Прийом Випуск

Розрахувати кількість ставок НПП:

За спеціальним фондом по старому коду За бюджетом по старому коду

За спеціальним фондом по новому коду За бюджетом по новому коду

Вивести по спеціальностям і факультетам:

Контингент Невиконання обсягу Підсумок Прогноз переходу на наступний курс

Вакансії Контракт Перевищення ліцензованого обсягу

План прийому План випуску

Перехід на наступний навчальний рік Вибір навчального року

Рисунок 3 – Інтерфейс програми

Аналіз результатів. Розроблений додаток має такі функції:

- перегляд та редагування контингенту студентів за спеціальностями (спеціалізаціями) та освітніми програмами;
- перегляд та редагування планів випуску та прийому студентів;
- формування звітів про рух контингенту;
- розрахунок кількості ставок науково-педагогічних працівників за загальним та спеціальними фондами.

За допомогою програми можна сформувати та отримати такі звіти:

1. Звіт про контингент, в якому можна отримати дані за роками по спеціальностях (освітніх програмах) про ліцензований обсяг, план прийому, фактичну зайнятість місць державного замовлення та місць для навчання за кошти фізичних або юридичних осіб, кількість

студентів, які мають іноземне громадянство, знаходяться в академічних відпустках.

2. Звіт про кількість вільних місць по спеціальностях (освітніх програмах) та факультетах, тобто вільних місць державного замовлення у порівнянні з планом прийому відповідного року набору.

3. Звіт про наявність перевищення ліцензованого обсягу за фактичною кількістю студентів.

4. Звіт про вільні місця за спеціальностями для осіб, які навчаються за кошти фізичних або юридичних осіб.

5. Звітні дані про планові та фактичні показники прийому чи випуску за три останні роки або розлогий за останній рік.

6. Підсумок за кількістю студентів всіх факультетів.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У роботі запропоновано, перевірено на практиці та впроваджено програмний продукт «Контингент – штати», програмна реалізація якого здійснювалася за допомогою мови програмування C# у середовищі розробки Visual Studio 2017 та документо-орієнтованої бази даних MongoDB. Всі функції запропонованого додатку відповідають потребам роботи навчального відділу Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

Наразі у програмний продукт додається нова функціональність відповідно до нових вимог у звітності.

Бібліографічні посилання

1. Автоматизированная система управления учебным заведением. [Электронный ресурс] / ООО «НПП «МКР». URL: <http://mkr.org.ua/index.php?mnu=118>

2. Говоруха В. Б., Дубель О. В. Механізація і автоматизація ділових процесів // Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій. Дніпропетровськ: ДНУ. Том 17. 2013. С. 3–8.

3. Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII «Про вищу освіту».

4. Зайцева Т. А., Пилипенко Т. О. Організація інформаційної системи «Медична картка пацієнта» Дніпропетровської обласної лікарні // Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій. Дніпро: ДНУ. 2017. Том 21. С. 87–94.

5. Иванченко, Д.А. Оптимизация построения информационной системы управления вузом: концептуальные подходы // Университетское управление: практика и анализ. 2011. № 2. С. 40–48.
6. Керносов М. А. Гнучка множинна модель навчального плану в підсистемі планування і контролю навчального процесу ВУЗа / М. А. Керносов, А. В. Міхнова, Д. А. Імшенецький // Радіоелектроніка, інформатика, управління. – 2013. – №1. – С. 66–71.
7. Петросян Л. С. Автоматизація процесу обліку руху контингенту студентів в вишах та філіалах // Современная техника и технологии. 2012. № 4.
8. Програмне забезпечення для вищих навчальних закладів України [Електронний ресурс] / ПП «Політек-СОФТ». URL: <http://www.politek-soft.kiev.ua>
9. Рейтинг МОНУ 2007: Ранжування університетів - крок до відкритості та прозорості вищої освіти. [Електронний ресурс] / Освітній портал. – URL: <http://www.osvita.org.ua/abitur/entrance/ratings/19.html>
10. Інформаційні технології в управлінні вищими навчальними закладами: Методичний посібник / Співаковський О. В. та ін. Херсон: Айлант, 2005. 212 с.

Надійшла до редколегії 12.09.2018.